

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER N° 68

FACULTÉ DE MÉDECINE

PHONARTÉRIOGRAPHIE

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de médecine de Montpellier

Le 8 Décembre 1939

PAR

René LOUBATIÈRES

Né le 26 Avril 1913 à Agde (Hérault)

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

JURY

MM. GIRAUD, professeur, président.

AIMES, professeur.

BERT, agrégé.

CADERAS DE KERLEAU, agrégé.

assesseurs

IMPRIMERIE E. MAZEL

: LARGENTIÈRE (ARDECHE) :

1939

PHONARTÉRIOGRAPHIE



Digitized by the Internet Archive
in 2026

FACULTÉ DE MÉDECINE

PHONARTÉRIOGRAPHIE

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de médecine de Montpellier

Le 8 Décembre 1939

PAR

René LOUBATIÈRES

Né le 26 Avril 1913 à Agde (Hérault)

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

JURY	{	MM. GIRAUD, professeur, président.	
		AIMES, professeur.	
		BERT, agrégé.	
		CADERAS DE KERLEAU, agrégé.	
	}		assesseurs

IMPRIMERIE E. MAZEL
: LARGENTIÈRE (ARDÈCHE) :

1939

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Professeurs

Anatomie.....	MM. J. DELMAS
Histologie.....	TURCHINI
Physiologie.....	L. HEDON
Chimie biologique et médicale et toxicologie.....	CRISTOL
Physique médicale.....	PECH
Anatomie pathologique et médecine expérimentale...	BAUMEL
Microbiologie.....	LISBONNE
Pathologie et thérapeutique générales.....	PAGES
Thérapeutique et matière médicale.....	JANBON
Hydrologie thérapeutique et climatologie.....	PUECH
Hygiène.....	CARRIEU
Médecine légale et médecine sociale.....	VIDAL
Pathologie médicale et clinique propédeutique.....	BOULET
Clinique médicale.....	GIRAUD
	RIMBAUD
Clinique chirurgicale.....	MASSABUAU, assesseur
	RICHE
Clinique obstétricale.....	P. DELMAS
Clinique des maladies mentales et nerveuses.....	EUZIERE, doyen
Clin. des mal. des enfants et hyg. du premier âge...	BOUDET
Clinique de dermato-syphiligraphie.....	MARGAROT
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.....	ETIENNE
Clinique des maladies des voies urinaires.....	JEANBRAU
Clinique gynécologique.....	LAPEYRE
Clinique ophtalmologique.....	DEJEAN
Clinique d'oto-rhino-laryngologie et maxillo faciale..	TERRACOL
Radiologie (Ch. de c.).....	LAMARQUE
Anatomie (Ch. de c.).....	LAUX
Histologie (Ch. de c.).....	GRANEL
Pathologie chirurgicale.....	AIMES

Honorariat

Professeurs honoraires :

MM. RODET, TEDENAT, FORGUE, ESTOR, BERTIN-SANS,
CABANNES, GALAVIELLE, VIRES, BOSC, VILLARD, GRYNFELTT.

Chargés de Cours Complémentaires

Pathologie externe.....	MOURGUE-MOLINES
Médecine opératoire.....	ROUX, agrégé.
Chirurgie expérimentale.....	GUIBAL, agr.
Accouchements.....	CADERAS
	de KERLEAU agr.
Clinique phthisiologique.....	VIDAL, prof.
Pathologie médicale et clinique propédeutique médicale..	N...
Clinique propédeutique médicale.....	P. RIMBAUD, agr.
Clinique des maladies contagieuses.....	JANBON, prof.
Stomatologie.....	D ^r FERRIER ch. de c.
Histoire naturelle médicale.....	HARANT agrégé.

Agrégés en exercice

Médecine. MM. P. RIMBAUD.	Chirurgie.....MM. MOURGUE-MOLINES
BOUCOMONT.	GUIBAL.
BERT.	ROUX.
Urologie, TRUC	Chimie.....MONNIER,
	Bactériologie..CARRERE.
	Parasitologie..HARANT.
	Obstétrique....CADERAS de KERLEAU

La Faculté de médecine de Montpellier déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leur auteur et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.



A MES GRANDS PARENTS

A MA MÈRE ET A MON PÈRE

A MA FIANCÉE

A MES SŒURS

A MA TANTE

A MA FUTURE FAMILLE

MEIS ET AMICIS

A NOTRE MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE
MONSIEUR LE PROFESSEUR GIRAUD
Chevalier de la Légion d'Honneur

*Qui nous a inspiré ce travail ;
nous a fait le grand honneur
d'accepter la présidence de cette
thèse et, en nous accueillant dans
ses services hospitaliers, nous a
fait bénéficier de sa vaste éru-
dition et de sa bienveillante sol-
licitude.*

*Nous sommes heureux de lui
témoigner ici notre reconnaissance
et notre très profond attachement.*

A NOTRE JURY

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AIMES

En hommage de notre profond respect.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ J. M. BERT

qui nous a aidé dans l'élaboration de ce travail et dont les précieux conseils nous ont été si utiles

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ
CADÉRAS DE KERLEAU

En témoignage de nos respectueux sentiments.

A MES AMIS DE LA CLINIQUE MÉDICALE

AU DOCTEUR PIERRE MAS

Chef de clinique à la Faculté de Médecine

AU DOCTEUR HARNARD BARATI

PHONARTÉRIOGRAPHIE

Partant a priori de ce point de vue que les bruits perçus par l'auscultation des artères étaient susceptibles de fournir d'utiles renseignements cliniques nous nous sommes proposés d'étudier les diverses manifestations auscultatoires artérielles par la Phonartériographie.

Dans cette nouvelle investigation clinique suggérée par notre Maître, Monsieur le professeur G. GIRAUD nous employons une technique en tout point semblable à celle de la phonocardiographie. Nous nous servons du téléstéthophone de LIAN-MINOT qui permet l'enregistrement sur film du son, et la reproduction des bruits amplifiés au moyen d'un haut-parleur. Le microphone est appliqué sur l'artère en un point d'élection que le haut-parleur peut aisément repérer.

Nous avons consigné dans cette thèse les premiers résultats de nos recherches, nous proposant de les compléter par des publications ultérieures.

Elles ont porté sur des faits bien différents mais nous avons tenté de réunir les résultats acquis dans ce travail inaugural afin de pouvoir montrer tous les résultats que l'on pouvait espérer de cette nouvelle investigation.

Nous avons successivement étudié :

1° Les bruits artériels normaux et les diverses

phases stéthacoustiques au cours de l'auscultation artérielle pratiquée en aval d'un manchon pneumatique.

2° L'abaissement de l'index diastolique auscultatoire par l'Hyperextension de l'avant-bras sur le bras.

3° Nous avons eu notre attention attirée sur quelques particularités pathologiques et nos investigations ont porté :

— sur quelques signes stéthacoustiques chez les insuffisants aortiques.

(Pouls bondissant. Pouls fémoral et double souffle crural. Inscription des tons inframinimaux).

— sur le phonartériogramme dans l'Extrasystolie.

I. L'ENREGISTREMENT PHONARTERIOGRAPHIQUE A L'ÉTAT NORMAL

A. — RENSEIGNEMENTS DONNES PAR L'AUSCULTATION ARTERIELLE

On perçoit classiquement quatre phases sthétacoustiques successives au cours de l'auscultation artérielle pratiquée en aval d'un manchon pneumatique dont la pression initialement supra-maximale décroît progressivement jusqu'au dessous de la valeur de la tension minima artérielle.

1^{re} phase. — Légers tons artériels de tonalité mate

2^{me} phase. — Bruits de souffles quelquefois accompagnés d'un ton mat qui accentue leur terminaison (FABRE).

3^{me} phase. — Tons artériels nets et éclatants, mais d'intensité croissante puis décroissante (GALLAVARDIN) pouvant prendre un timbre cinglant. (FABRE).

4^{me} phase. — Tons assourdis très légers à disparition rapide.

B. — TECHNIQUE D'ENREGISTREMENT

Nous nous sommes appliqués à la vérification de ces différentes phases et à leur inscription sur un film. L'enregistrement a été fait à l'humérale au dessous d'une manchette de compression (brassard du sphygmotensio-

phone de VAQUEZ et LAUBRY). Ce mode de compression nous permettait de faire en amont une contre-pression constante ou variable suivant que l'on bloquait la vis de fuite à une pression donnée ou bien que l'on permettait une fuite continue provoquant la décompression de 1 cm. toutes les trois ou cinq pulsations.

La détermination de ces index auscultatoires se fait sur le sujet en décubitus, le brassard compresseur étant placé sur le même plan, horizontal, que le cœur, l'avant bras en légère flexion ou en extension détendue par rapport au bras.

Le bouton du microphone du téléstéthophone est posé sur l'artère humérale au niveau du pli du coude. En aucun cas, une pression ne doit être exercée sur l'artère par le microphone.

D'autre part un brassard relié à une capsule oscillographique de Boulitte, posé sur le bras opposé, nous permet d'enregistrer l'artériogramme.

C. — MODALITÉS DE L'ENREGISTREMENT

Enregistrement phonartériographique discontinu sous contrepressions successives décroissantes

Après la détermination des indices tensionnels par la méthode auscultatoire et la fixation des chiffres de tension maxima et minima nous repérons à l'aide du téléstéthophone.

1° le foyer optimum d'auscultation

2° le moment où l'ampleur des bruits est maxima.

Nous avons ainsi une valeur approximative de la tension moyenne.

En possession des valeurs des pressions maxima moyenne et minima, nous avons effectué plusieurs enregistrements à diverses contre-pressions s'échelonnant de la Mx à la Mn.

I. Observation Plan..... (Fig. 1)

Artère humérale Mx = 25 Mn = 13

1. Tracé à 22. — Nous constatons une ébauche de souffle se signalant par la présence de plusieurs ondes rapides de faible amplitude succédant aux ondes amples des bruits artériels.

2. Tracé à 20. — Souffle caractérisé par la présence, immédiatement après le bruit artériel plus ample, d'un fuseau d'ondes rapides nettement individualisées (souffle de tonalité élevée). Le choc systolique est énergique.

3. Tracé à 18. — Le choc systolique est énergique. Le souffle ne se présente plus que sous la forme d'ondes trapues et étalées (souffle à tonalité basse).

4. Tracé à 15. — On constate l'amortissement des ondes constituant le bruit artériel ; celles-ci sont moins amples (période décroissante des tons nets et éclatants).

5. Tracé à 14. — Les ondes constituant le bruit artériel s'amortissent encore ; nous sommes au voisinage de la Mn.

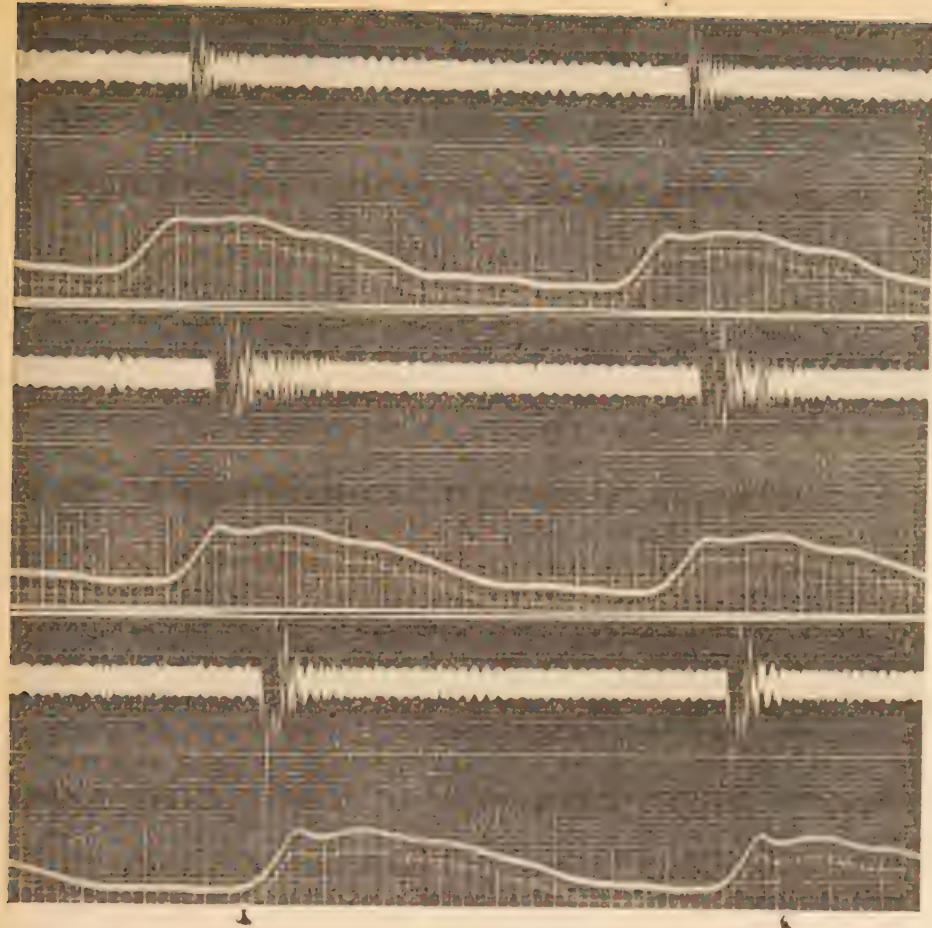


FIG. 1. — (Obs. Plan.). ENREGISTREMENT PHONARTÉRIOGRAPHIQUE
SOUS PLUSIEURS VALEURS DE CONTRE-PRESSION.

Artère humérale. Mx = 25. Mn = 13.

Tracé 1. — Manchette à 22. Ebauche de souffles.

Tracé 2. — Manchette à 20. Souffle franc après le choc systolique énergique.

Tracé 3. — Manchette à 18. Les souffles s'atténuent.

Tracé 4. — Manchette à 15. Amortissement des ondes.

Tracé 5. — Manchette à 14.

II. Observation Chap..... (Fig. II)

Artère humérale Mx = 13,5 Mn = 8

Cette observation nous paraît plus démonstrative que la précédente pour marquer la succession des différents tons artériels.

1. Tracé à 13,5 (Pression maxima). — Les tons artériels sont mats. Ils s'enregistrent sous la forme d'ondes de faible amplitude et trapues, les traits sont épais. Le silence dans la période intercalaire est très net. Ton artériels de tonalité mate.

2. Tracé à 12. — Les tons artériels devenus plus vibrants (amplitude et finesse du trait des ondes) sont suivis d'un souffle caractérisé par quelques ondes de moindre amplitude et de fréquence moindre ; leur trait est plus épais (période de souffle).

3. Tracé à 11. — Les tons artériels sont cinglants (ondes de grande amplitude, très fines, leur fréquence est grande). Une vibration importante est enregistrée immédiatement après, période des tons cinglants.

4. Tracé à 9. — Les tons artériels se sont assourdis. Ils sont enregistrés sous la forme d'ondes d'assez grande amplitude mais de faible fréquence. L'amplitude est moindre que dans le tracé précédent, nous sommes au voisinage de la pression minima. Période des tons assourdis rapidement décroissants.

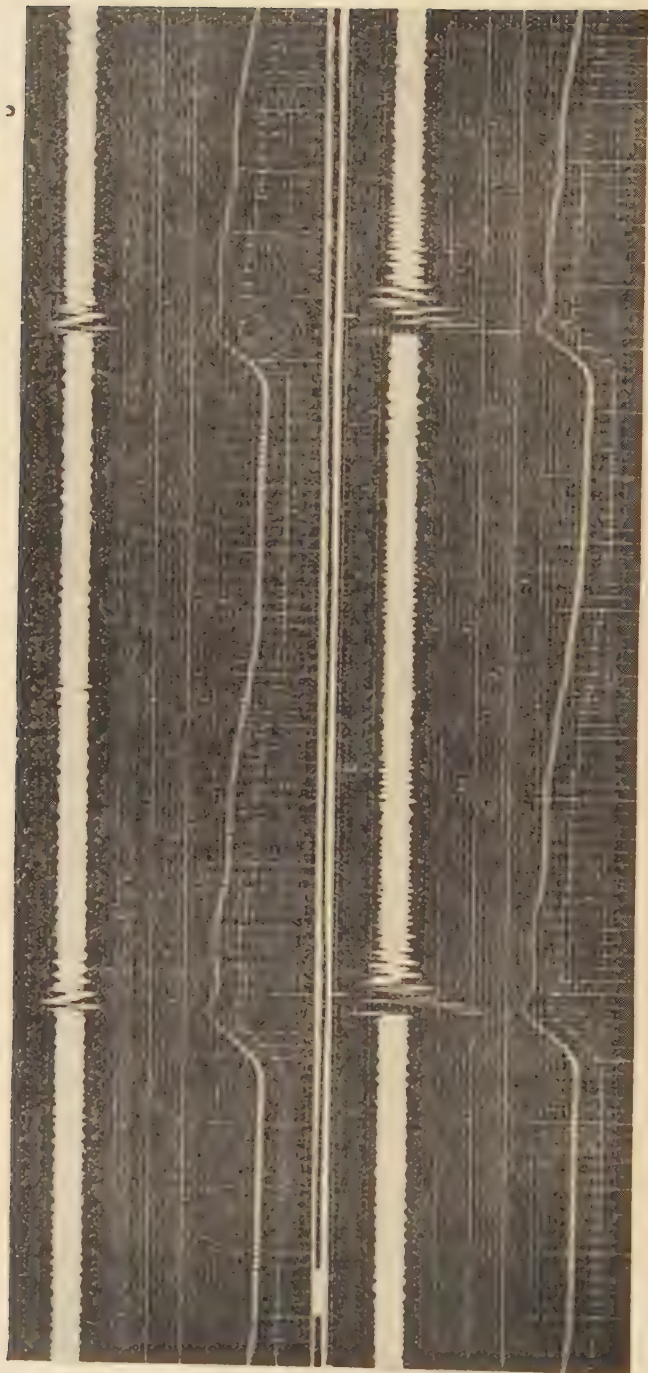


Fig. 2. — (Obs. Chap...). ENREGISTREMENT PHONARTÉRIOGRAPHIQUE SOUS PLUSIEURS VALEURS DE CONTRÉ-PRESSION.

Artère humérale. $M_x = 13,5$ $M_n = 8$.

Tracé supérieur : Manchette à 13,5. Tons mats.

Tracé inférieur : Manchette à 12. Ondes amples suivies d'un souffle et de vibrations prolongées.

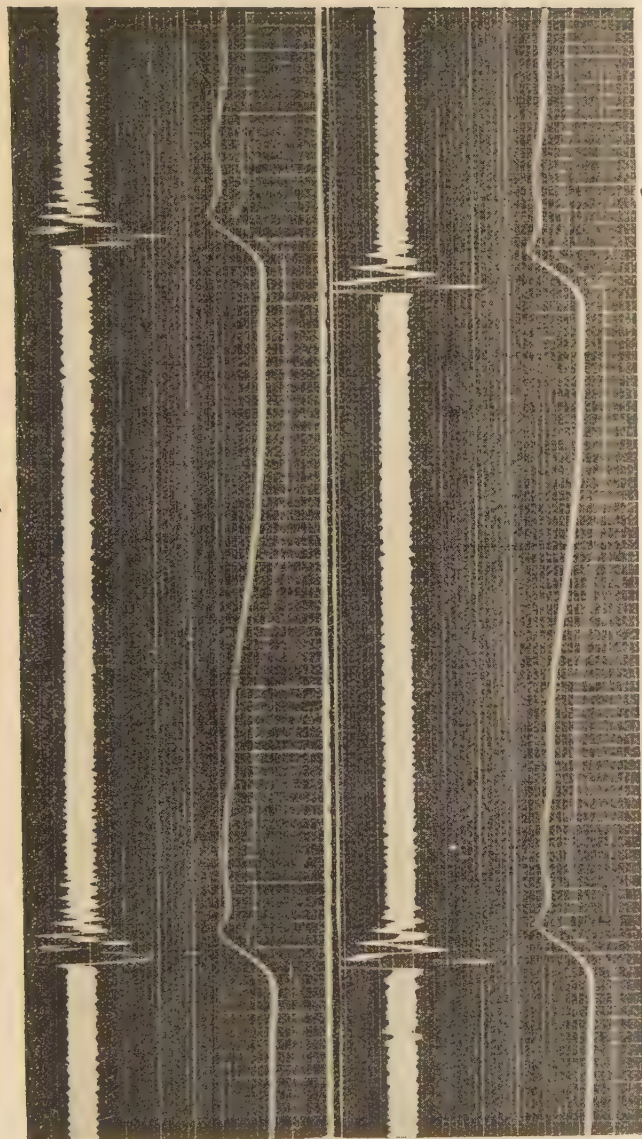


FIG. 2 bis (suite de 2).— (Obs. Chap.). ENREGISTREMENT PHONARTÉRIOGRAPHIQUE SOUS PLUSIEURS VALEURS DE CONTRE-PRESSION.

Artère humérale. $Mx \approx 13,5$. $Mn \approx 8$.

Tracé supérieur : Manchette à 11. Tons cinglants, suivis d'une vibration.

Tracé inférieur : Manchette à 9. Tons mats.

III. Observation Faur..... (Fig. III)

Artère humérale Mx = 12.5 Mn = 7

1. Tracé à 12,5. — A cette contre-pression nous avons pu enregistrer les faibles tons initiaux. Ils se présentent sous la forme de petites ondes de faible amplitude.

2. Tracé à 11. — L'amplitude des tons artériels et leur fréquence ont augmenté très appréciablement (Ondes élevées et très rapides). Ces ondes fines sont suivies d'ondes plus trapues au nombre de 4 ou de 5 ; elles sont caractéristiques des souffles. Zone des souffles.

3. Tracé à 10. — La fréquence des tons artériels s'est considérablement accrue (Bruits vibrants). Le souffle qui leur succède est nettement atténué, il se présente sous la forme d'un fuseau d'ondes de petite amplitude et de faible fréquence, nettement individualisé.

4. Tracé à 8,5. — L'amplitude et la fréquence des tons artériels sont bien inférieures à celles du tracé précédent. Le souffle ne s'inscrit plus, période des tons mats.

5. Tracé à 7, 5. — L'amplitude et la fréquence des tons artériels est encore diminuée. Nous sommes au voisinage de la Mn, les bruits décroissent rapidement.

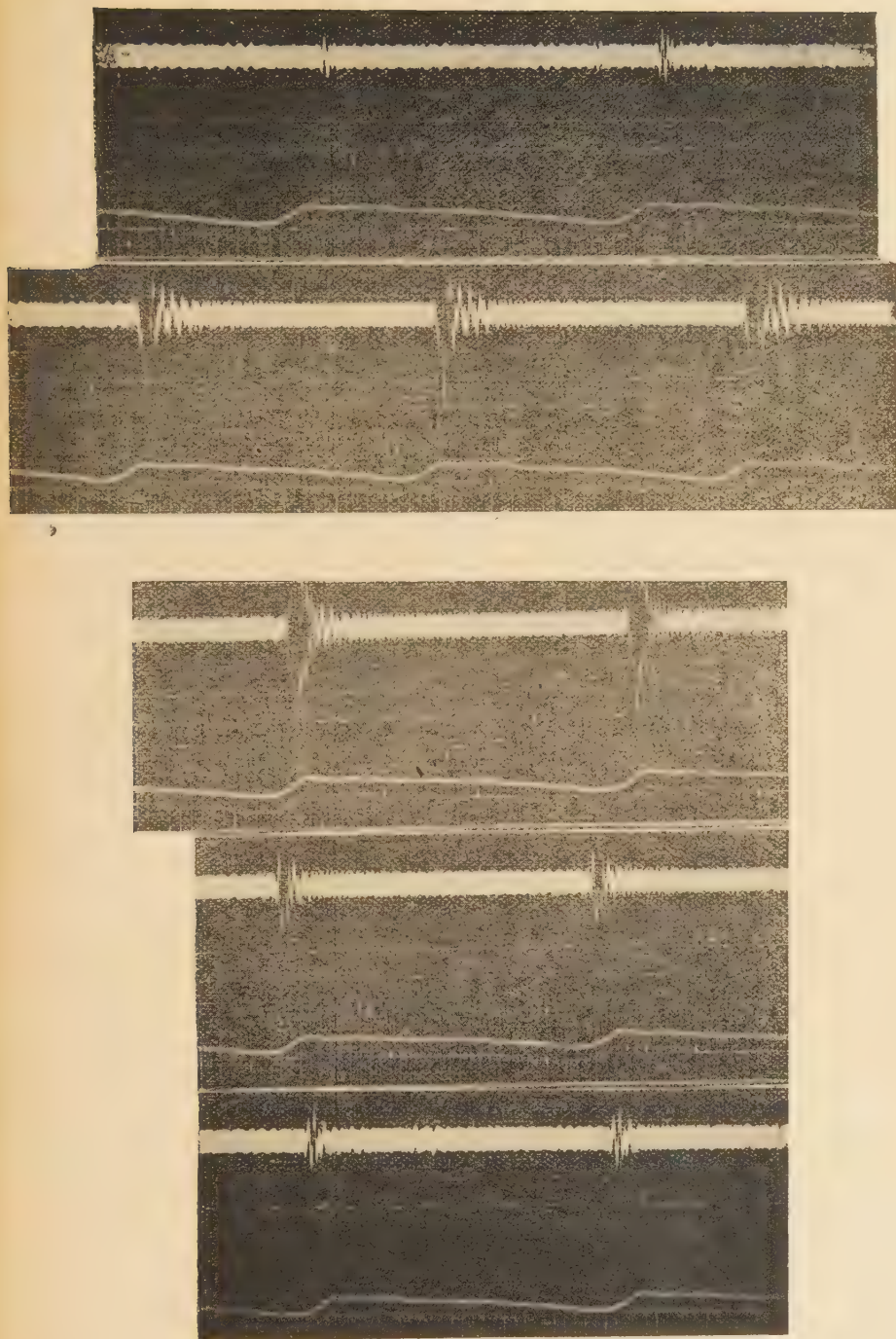


FIG. 3. — (Obs Faur ..). ENREGISTREMENT PHONARTÉRIOGRAPHIQUE
SOUS PLUSIEURS VALEURS DE CONTRE-PRESSION.

Artère humérale. Mx = 12,5. Mn = 7.

Tracé à 12,5. Tons faibles initiaux.

Tracé à 11. Zone des souffles.

Tracé à 10. Atténuation des souffles.

Tracé à 8,5. Tons mats.

Tracé à 7,5. Tons mats décroissants.

**Enregistrement phonartériographique continu
sous contre-pression progressivement décroissante**

Nous avons d'abord déterminé les chiffres de tension maxima et minima ; puis, le brassard gonflé à une pression légèrement supérieure à la maxima a été détendu d'une façon progressive vers la minima. Un aide fixait le microphone sur l'artère sans exercer de pression.

Nous avons pu enregistrer ainsi des courbes continues pendant la détente progressive du brassard. Nous présenterons successivement deux courbes ainsi enregistrées, elles constituent chacune un film complet et nous permettent d'étudier les différentes phases des tons artériels se déroulant sans interruption.

1. — *Observation Aim...* (Fig. IV)

Artère humérale Mx = 11 Mn = 8

Nous étudierons successivement les différentes phases du tracé (1, 2, 3, 4, 5, 6).

1. — Nous sommes à la période des tons initiaux le brassard gonflé à 11, 5 est progressivement décomprimé. Au début du tracé le flux sanguin passe difficilement ; le choc systolique n'est décelé que par quelques trémulations de la corde (bruits supra-maximaux).

2 et 3. — Les bruits déjà progressivement croissants dès le milieu du segment 1 atteignent presque le maximum d'intensité en 2 et 3 (bruits amples et vibrants en 3). Ces bruits sont suivis de deux ou trois ondes plus espacées moins amples et trapues (souffles).

4. — Les tons artériels atteignent leur maximum d'intensité, nous sommes à la période des tons cinglants. Le souffle apparaît encore après le bruit artériel.

5 et 6. — Nous assistons à la décroissance progressive des tons artériels. La fréquence et l'amplitude des ondes diminuent, leur période augmente (tons mats et assourdis). A la fin du tracé, l'extinction des tons est quasi-totale. La pression est alors égale à 8.



Fig. 4.— (Obs. Aim.). ENREGISTREMENT PHONARTÉRIOGRAPHIQUE CONTINU SOUS CONTRE-PRESSION DÉCROISSANTE.

Artère humérale. $M_x = 11$. $M_n = 8$.

Chaque tracé est directement continué par le tracé sous-jacent, le brassard compresseur se détendant d'une façon lente et continue de la maxima vers la minima.

Les tons initiaux sont très faibles, les souffles à peine marqués.

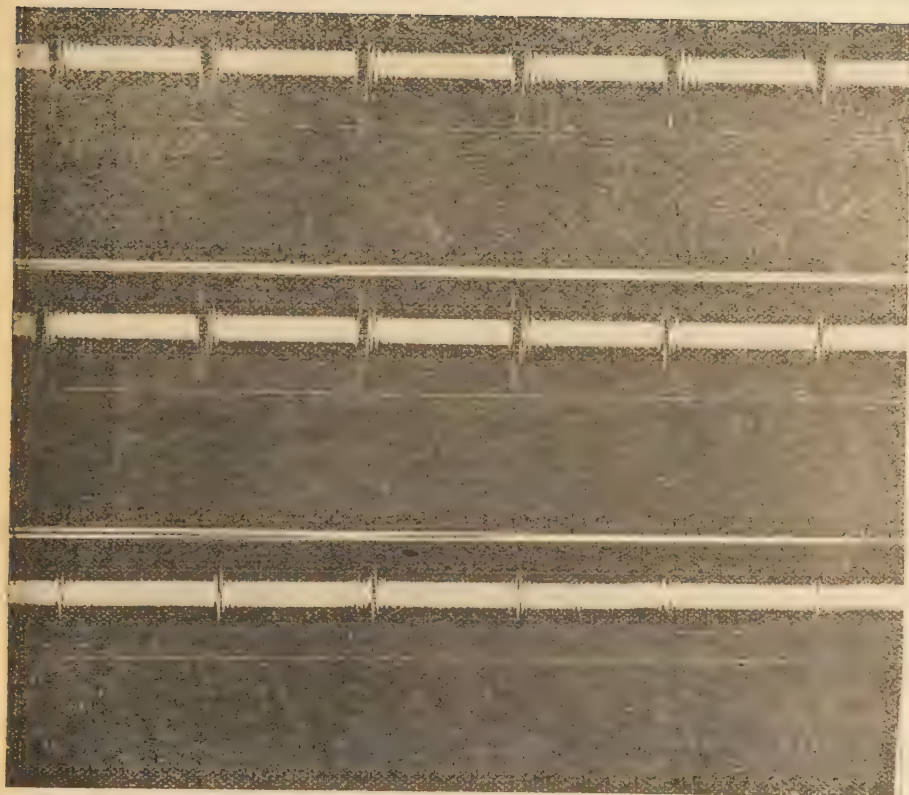


Fig. 4 bis (suite de 4). — (Obs. Aim...). ENREGISTREMENT PHONAR-
TERIOGRAPHIQUE CONTINU SOUS CONTRE PRESSION DECROISSANTE.

Artère humérale. $M_x = 11$. $M_n = 8$.

Le tracé supérieur continue directement le tracé inférieur de la figure 4. Il est continué par le tracé moyen, lui-même continué par le tracé inférieur qui s'achève à 8 par l'extinction des tons.

II. — Observation Lourl... (Fig. V)

Artère humérale Mx = 11,5 Mn = 8

Le film s'étant déroulé à une vitesse moindre, le tracé est beaucoup plus instructif.

1. — Après une période muette (contre-pression supérieure à 11, 5) nous voyons apparaître des tons francs, d'emblée ; ils sont de moyenne amplitude et de faible fréquence.

2. — Les tons artériels deviennent plus amples, leur fréquence croît considérablement après chaque décompression. Dès la deuxième pulsation, nous voyons apparaître après le ton artériel vibrant, une série de petites ondes courtes et trapues qui constituent le souffle.

3. — Les bruits artériels atteignent leur apogée dans les deux dernières pulsations. La vibrance des tons artériels a encore augmenté : dans la première pulsation, nous notons la présence du souffle. L'amplitude des bruits artériels est ici très grande (les sommets des ondes ne sont pas marqués sur le tracé) ; leur fréquence est aussi très considérable, les ondes innombrables tant leur trait est fin (bruits de tonalité élevée, analogues à ceux enregistrés lors des souffles piaulants).

4. — Nous assistons à la décroissance progressive des ondes artérielles, leur fréquence est toujours très marquée mais leur amplitude diminue.

5. — La vibrance cesse brusquement ; un seul ton sourd très faible marque la quatrième phase.

Nous noterons au passage que ce malade était atteint de néphrite hématurique.



FIG. 5. — (Obs. Lourl...). ENREGISTREMENT PHONARTÉRIOGRAPHIQUE CONTINU SOUS CONTRE-PRESSION DÉCROISSANTE.

Artère humérale. $Mx = 11,5$. $Mn = 8$.

Chaque tracé est directement continué par le tracé sous-jacent, le brassard compresseur se détendant d'une façon lente et continue, de la maxima vers la minima.

Les tons sont francs d'emblée, les vibrations sont remarquables par leur ampleur et leur fréquence (tonalité élevée).

Le malade est atteint de néphrite hématurique.

La vibrance cesse brusquement en 5.

Ainsi, quel que soit le mode d'enregistrement, on lit successivement sur les tracés typiques :

1° Les brèves ondulations des tons mats qui marquent le voisinage de la pression maxima.

2° Les ondes franches de fréquence et d'amplitude variables de la deuxième phase, à la suite desquelles, s'inscrivent les ondes moins amples, plus trapues, plus ou moins prolongées des souffles.

3° Les tons cinglants de la troisième phase caractérisés par leur vibrance et leur fréquence, non suivis de souffle.

4° Les accidents s'amortissent brusquement ou en lysis lors de la quatrième phase. Ils sont caractérisés par leur faible fréquence et leur faible amplitude ; ils deviennent mats avant de s'éteindre complètement.

D'ailleurs si cette succession des tons mats aux tons cinglants peut paraître peu évidente dans nos divers tracés nous avons au cours de nos recherches recueilli un bel exemple de cette transformation des bruits.

Observation Perez... (Fig. VI).

Artère humérale $Mx = 11,5$ $Mn = 6$

1. Tracé à 10. — Nous avons des bruits artériels de grande amplitude et de fréquence notable suivis d'un souffle constitué par des ondes d'amplitude moyenne et de trait épais. Tons vibrants suivis de souffle.

2. Tracé à 7. — Nous voyons se succéder quatre ondes courtes et trapues, de faible amplitude et de fréquence très basse. Leur trait est épais et leur intervalle est grand. Tonalité basse.

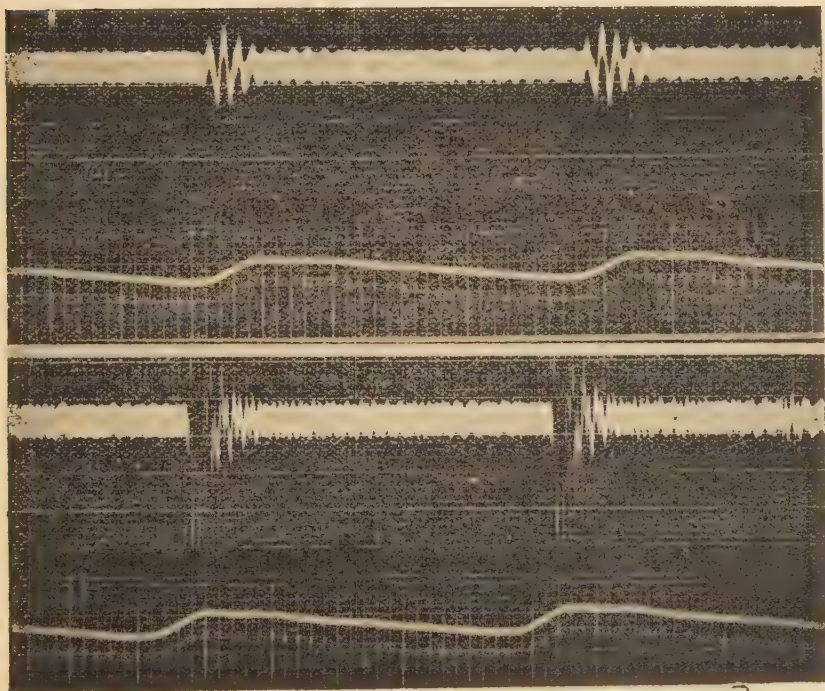


Fig. 6. — (Obs. Perez...). PHONARTÉRIOGRAPHIE. TONS TRES MATS ET TONS VIBRANTS.

Artère humérale. $Mx = 11,5$. $Mn = 6$.

Tracé supérieur : Manchette à 7 : Tonalités particulièrement basses, à ondes courtes, épaisses et espacées.

Tracé inférieur : Manchette à 10. Tons vibrants suivis de souffle.

II — APPLICATION DE LA PHONARTÉRIOGRAPHIE A L'ÉTUDE DE CERTAINES VARIATIONS NON PATHOLOGIQUES DE L'AUSCULTATION ARTÉRIELLE

(Abaissement apparent de l'index diastolique
auscultatoire dans la position d'hyperextension de
l'avant-bras sur le bras)

Notre maître Monsieur le Professeur G. GIRAUD, avait remarqué que l'index diastolique d'auscultation que la plupart des médecins fixent actuellement à l'union de la troisième et de la quatrième phase, paraissait s'abaisser lorsque s'ouvre complètement l'angle obtus formé par le bras et l'avant-bras, l'observateur plaçant les deux segments de membre en extension franche (ou même forcée) l'un par rapport à l'autre.

Ce phénomène peut être mis en évidence par l'auscultation directe de l'artère lors de la prise de tension par la méthode auscultatoire. Lorsqu'il existe, il peut être mis en évidence de la façon suivante : On mesure dans les conditions habituelles la pression systolique et la pression diastolique : les index résiduels sont notés. La manœuvre terminée, on évacue le brassard ; le stéthoscope demeure en place. L'avant-bras est en suite placé en extension complète et une nouvelle mesure de tension est faite. Quels sont les résultats que nous obtenons ?

Les premiers tons perçus dans le stéthoscope diffèrent peu de ce qu'ils étaient lors de la première mesure ; ils apparaissent à peu près à la même valeur de la pression à l'intérieur du brassard ; lorsqu'ils sont retardés, ce qui d'ailleurs est rare, l'index systolique se trouve abaissé de 5 à 10 mm. Les tons de la deuxième phase sont inchangés et précèdent les tons intenses de la troisième phase. Le principal changement auscultatoire retentit surtout sur la troisième phase ; les tons intenses ne s'effacent plus, lorsque la décompression atteint la valeur qui correspondait auparavant à la minima. Leur timbre cinglant, parfois renforcé et plus vibrant, se prolonge sous des contre-pressions inférieures de 4 ou de 5, parfois même de 6 centimètres par rapport à celles qui, en flexion légère, correspondaient au début des tons sourds ou au silence de la quatrième phase.

L'effacement des bruits se produit brusquement ou en lysis.

Ce phénomène peut d'ailleurs être mis en évidence d'une façon plus élective. Lorsqu'au cours d'une prise de tension on réussit à identifier un sujet porteur de cette singularité auscultatoire, on décomprime le brassard jusqu'à l'extinction complète des tons de la troisième phase. Le coude est alors mis en extension complète et aussitôt reparaissent les tons cinglants qui s'effacent à nouveau lorsque l'avant-bras est reporté, comme à l'accoutumée, en position de légère flexion et de résolution musculaire.

Tel est le phénomène perçu par l'auscultation directe de l'artère ; nous nous sommes proposés de l'étudier graphiquement.

Nous avons enregistré les phonartériogrammes huméraux d'un certain nombre de malades, le film se déroulant au cours de la décompression progressive du brassard.

Après avoir assujetti le brassard au bras du malade, on assure la compression jusqu'à dépasser légèrement l'indice correspondant à la maxima. Partant de cette pression supra-maximale, et après avoir posé le microphone sur l'artère repérée à l'avance par le haut-parleur, on décomprime progressivement et lentement, à un rythme régulier, jusqu'à l'extinction des tons dans le haut-parleur. Le film se déroule à une vitesse donnée pendant la décompression du brassard et ainsi sur notre bande nous trouverons l'inscription des divers bruits au cours de la décompression.

Cette inscription est refaite lorsque le bras a été reporté en extension forcée ; la compression est assurée jusqu'à une valeur supra-maximale et comme dans le cas précédent on laisse se dérouler le film jusqu'à l'extinction complète des bruits.

La première constatation qui découle de nos expériences est la mise en évidence dans le haut-parleur de la prolongation des tons cinglants à des indices bien inférieurs à ceux des minima habituelles, lorsque l'avant-bras était ramené en extension forcée.

La deuxième est d'ordre graphique.

Observation Maur... (Fig. VII).

Abaissement de l'indice diastolique par l'hyperextension de l'avant-bras. Phonartériogrammes continus en flexion et en extension.

Malade en état d'Anémie post-hémorragique

Artère humérale : $M_x = 15$ $M_n = 6$

Pour que le phénomène paraisse plus évident, nous avons juxtaposé deux morceaux de tracés pris à des valeurs de tension égales. L'un le supérieur (noté 1) est pris en extension ; l'autre (noté 1 bis) est pris en flexion de l'avant-bras sur le bras. Les tracés seront ainsi jumelés et les notations vaudront pour les autres figures. Les contre-pressions sont à chaque instant identiques pour les éléments des deux tracés placés en regard l'une de l'autre.

Nous notons d'abord que, pour des valeurs égales de pression maxima, les phénomènes qui s'inscrivent sont analogues lorsque l'avant-bras est en hyperextension ou en flexion. Les premiers bruits artériels mats apparaissent pour une pression à peu près identique et les souffles commencent à devenir évidents dès la fin des tracés 1 et 1 bis. Mais, alors que les bruits ont atteint leur maximum dès le début de 2 bis (brassard en flexion) les mêmes bruits se montrent exagérément vibrants et suivis d'un souffle très caractéristique dans le tracé 2. Dès la fin de 2 bis, nous notons une disparition quasi-complète des bruits artériels, et ils ne se révéleront que par deux ou trois dentelures en 3 bis. La pression est alors égale à 6. Or, tandis que nous assistons à cette atténuation manifeste et à cette quasi-disparition des bruits dans les éléments de tracé pris en flexion, au contraire dans les graphiques 2 et 3, nous remarquons une amplitude des bruits qui sont manifestement plus vibrants et plus cinglants que dans les tracés 1 bis et 2 bis. Ils conservent leur vibration et leur souffle jusqu'au

FIG. 7. — ABAISSEMENT DE L'INDEX DIASTOLIQUE PAR L'HYPEREXTENSION DE L'AVANT-BRAS.
PHONARTÉRIOGRAMMES CONTINUS EN EXTENSION ET EN FLEXION.

Malade en état d'anémie post-hémorragique.

Artère humérale : $Mx = 15$, $Mn = 6$.

Le tracé supérieur est enregistré en hyperextension de l'avant-bras sur progressive de la manchette humérale.

Le tracé inférieur est enregistré en très légère flexion de l'avant-bras.

Les contre-pressions sont à chaque instant identiques pour les éléments des deux tracés placés en regard l'un de l'autre.

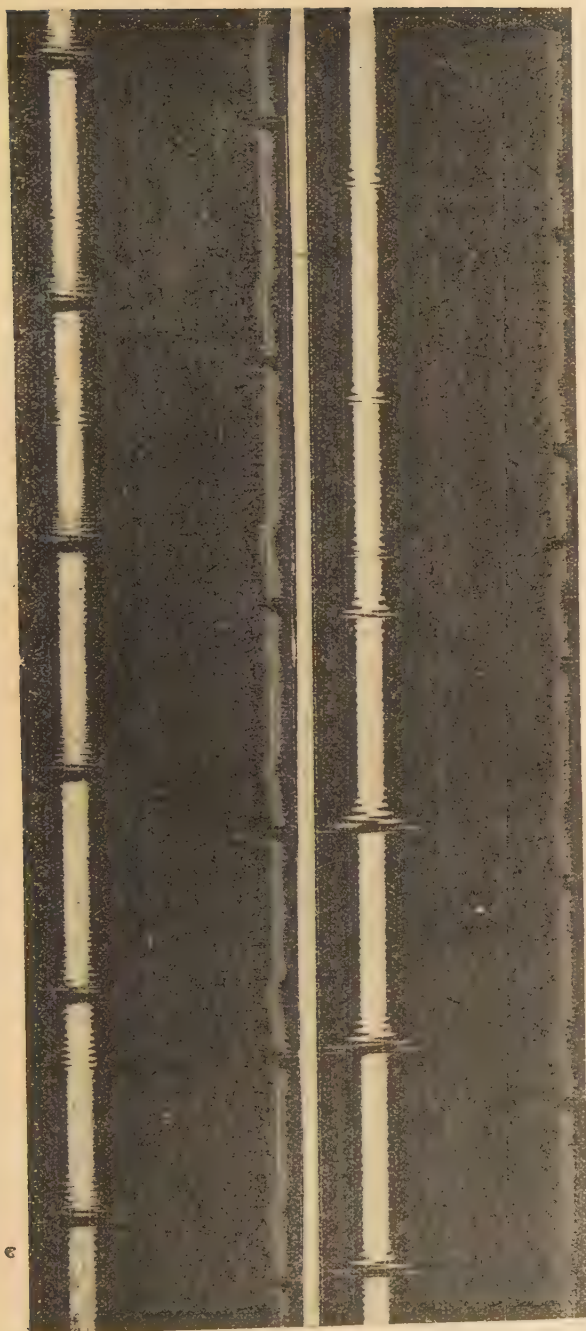
Les tons artériels s'éteignent à 6 en flexion légère et se prolongent jusqu'à 0 en extension.



2

2 bis

3



milieu de 3, puis ils vont en s'atténuant pour descendre en lysis jusqu'à une valeur de pression égale à 0.

Il faut noter d'autre part que les bruits sont beaucoup plus mats lorsque le bras est en flexion légère ; leur fréquence est faible et le trait des ondes est épais. Les bruits enregistrés, le bras étant en extension, sont beaucoup plus cinglants. Leur fréquence est grande et le trait de leurs ondes est si fin qu'il n'a pas impressionné le papier. On note de même une manifestation plus nette du souffle dans les tracés pris en extension.

Quel peut être le mécanisme de l'abaissement de l'index diastolique stéthoscopique par l'hyperextension de l'avant-bras ?

Un bref rappel des notions classiquement admises peut nous être ici d'un très grand secours. Les bruits de souffle, qui se font entendre à la deuxième phase sont liés à la « vibration » du filet sanguin délié qui s'épanouit dans la cavité distale de l'artère.

Les tons mats étaient attribués par KOROTKOW et par OLIVER à la vibration de la paroi artérielle reprenant brusquement sa forme circulaire sous le brassard. Telle était la conception solidienne depuis combattue par la théorie du choc liquidien et du coup de bélier d'ouverture (ERLANGER). Le flot de sang, ouvrant l'artère, bute brusquement en aval, de la zone comprimée contre l'onde stagnante sous-jacente ; au coup de bélier ainsi produit, succède une onde liquide, vibrante dans la partie inférieure du manchon et dans la cavité distale.

Les expériences de FABRE ont confirmé cette théorie du coup de bélier d'ouverture, mais ont montré qu'elle ne s'applique pas aux tons mats perçus sous des compressions élevées. Il existerait, d'après cet auteur, en

dehors des coups de béliet d'ouverture contemporains de la systole vasculaire, des coups de béliet de fermeture contemporains du début de la diastole. L'éjection du sang dans une cavité peu remplie déterminerait une aspiration violente du liquide engagé dans la zone comprimée qui, de ce fait, dans sa portion distale, s'ouvrirait peu et prendrait un aspect de bec de flûte, à pointe tournée vers l'extrémité du membre. Au début de la diastole l'aspiration due au jet déjà lancé, et dont l'alimentation baisse soudain s'exercerait sur les parois du bec de flûte et les accolerait brusquement. La colonne liquide freinée en amont et perdant de sa force vive vibrerait intensément.

Les recherches de FABRE apportent l'explication d'un certain nombre de variations individuelles qui se produisent en fonction surtout de l'état du cœur et du tonus vasculaire. Lorsque l'impulsion cardiaque est énergique et la souplesse artérielle grande, les tons artériels ressortissent de deux origines (tons de fermeture sous des compressions élevées, tons d'ouverture sous des compressions faibles).

Chez les sujets dont le pouls est plein, à décroissance lente et en particulier en cas d'anacrotisme, la lenteur de la diastole contrarie l'aspiration, elle atténue ou supprime les coups de béliet de fermeture : la plupart des bruits sont des souffles ou des tons mats d'ouverture. Les anomalies stéthacoustiques décrites paraissent être le fait soit d'une prolongation inhabituelle des tons vibrants de la troisième phase soit d'un renforcement anormal des tons sourds de la quatrième.

D'après MACWILLIAM et MELVIN la quatrième phase correspondrait au passage du calibre artériel de la

position dite « zéro » à la position diastolique. La position « zéro » correspond à celle où l'artère est soumise à une pression égale à l'intérieur et à l'extérieur. Dans cette position intermédiaire, le segment artériel « bien que restant circulaire, se trouve légèrement réduit de diamètre, et, sous l'influence de l'ondée systolique, sa dilatation est plus vive » (GALLAVARDIN) ; une vibration pariétale systolique s'ensuivrait.

Cette vibration se renforce et se prolonge, comme l'a montré TIXIER, en fonction d'une hyperlasticité artérielle, d'une vacuité relative du système artériel ou d'une vaso-dilatation périphérique normale.

Faut-il rechercher dans un mécanisme solidien pariétal l'origine des tons vibrants que ranime l'hyperextension de l'avant-bras ? Pour Monsieur le Professeur G. GIRAUD et M. le professeur agrégé J.M. BERT c'est aux ondes liquidiennes vibratoires de FABRE qu'il conviendrait de les rapporter.

L'hyperextension de l'avant-bras, disent-ils, étire les artères et tend à les aplatir et pour expliquer ce phénomène une double voie s'ouvre devant eux.

a) Peut-on concevoir que cette hyperextension du fait de cette aplatissement, puisse entraver la circulation en aval, et créer par suite des conditions périphériques favorables à la production de coups de bélier d'ouverture, lors des compressions faibles la masse percutée ne pouvant se dérober ? Nous ne le croyons pas. L'hyperextension réalise, au contraire, une expression artérielle vers le réseau capillaire et la circulation de retour ; elle accélère l'évacuation du segment distal du vaisseau à condition que le réseau capillaire soit per-

méable, la paroi artérielle souple. La masse percutée fuit plus vite, au contraire sous l'influence de l'étirement. L'hyperextension ne pourrait donc favoriser la production du coup de bélier d'ouverture sous des basses contre-pressions.

b) Au contraire l'évacuation plus rapide de l'artère crée cet état de vacuité relative qui favorise même sous des compressions faibles la production des coups de bélier de fermeture.

Il ne semble pas que le phénomène précédemment décrit soit l'apanage de telle ou telle formule tensionnelle, de tel ou tel niveau tensionnel, de telle ou telle ampleur de l'indice oscillométrique. Les résultats de l'auscultation artérielle et ceux de l'oscillométrie dans les mêmes conditions ont pu être comparés.

Avec BARATI nous avons procédé à la construction de courbes oscillométriques, d'autre part Monsieur le professeur agrégé J.M. BERT a procédé à l'enregistrement direct de courbes dégradées en fonction de la décompression progressive du brassard, discontinues au moyen de l'oscillomètre enregistreur où continues par le tensiographe de Boulitte ou le tonoscillomètre de Plesch. Il ne semble pas que la mise en extension franche ou forcée de l'avant-bras modifie aussi nettement les données de l'oscillométrie que celles de l'auscultation artérielle.

En valeur absolue l'indice oscillométrique s'élève moins en position d'extension qu'en position de légère flexion. A partir des confins de l'oscillation la plus ample la courbe oscillométrique en extension s'inscrit jusqu'à la fin de la décompression au dessus de la courbe en flexion.

Les sujets dont l'index diastolique auscultatoire s'abaisse par l'extension forcée de l'avant-bras présentent-ils une parenté qui permette de les grouper en une famille clinique ?

Le phénomène s'observe à tous les âges, mais il est fréquent chez les jeunes. Il est surtout rencontré chez des convalescents, des sous-alimentés, des déprimés, au cours des maladies infectieuses. Il revêt une particulière netteté chez les malades en état d'anémie post-hémorragique et chez les jeunes gens instables, végétatifs, émotifs, tachycardiques et neurotoniques. Chez les vieillards il est observé chez les polyscléreux, les scléreux broncho-pulmonaires, les asthéniques et les cachectiques.

Dans l'ensemble il semble que la grande majorité de ceux qui présentent cette labilité de l'index diastolique sous l'influence de l'extension de l'avant-bras soient des hypotoniques constitutionnels ou acquis, permanents ou temporaires.

Dans les conditions physiologiques la chute diastolique de l'alimentation artérielle est compensée par une réaction vasculaire. Si la paroi est hypotonique, si le sang anormalement fluide fuit trop vite, l'artère « flotte » au contraire. Les circonstances cliniques qui favorisent la détente rapide de l'artère sont la faiblesse et la petitesse de l'onde systolique, la fluidité du sang, la vasodilatation périphérique, et par-dessus tout, l'hypotonie artérielle qui permet au vaisseau de subir fortement l'influence de l'étirement causé par l'hyperextension.

Lorsque l'une ou l'autre de ces circonstances pathologiques se rencontre, l'hyperextension peu active à l'égard d'artères toniques et normalement remplies,

devient capable de créer un état favorable à la production des coups de béliet de fermeture. C'est précisément chez les hypotoniques, les anémiques, les convalescents que l'on rencontre le signe de l'hyperextension de l'avant-bras.

Il nous est permis de conclure avec nos Maîtres :

« Nous pensons que les tons cinglants qui naissent au delà de la troisième phase, du fait de la mise de l'avant-bras en hyperextension par rapport au bras, sont le résultat de l'expression artérielle entraînée par cette attitude : cette dernière crée, en aval, un état de vacuité artérielle plus accentuée, exalte la vibration de la colonne liquide lors de la fermeture diastolique tandis qu'elle n'oppose qu'un obstacle fuyant et insaisissable à l'onde systolique. Il en résulte avec l'effacement des tons d'ouverture, s'il en existe, un renforcement considérable des tons de fermeture. Ces derniers deviennent vibrants et sont perceptibles à l'oreille au cours et au-delà de la quatrième phase de l'auscultation artérielle, lorsque l'hypotonie de l'artère, sa flaccidité ou la fluidité sanguine viennent conjuguer leur influence à celle de l'expression mécanique des vaisseaux celle-ci étant au contraire inopérante quand l'artère est tonique et normalement alimentée. Ainsi s'explique que les signes que nous décrivons s'observent surtout chez des hypotoniques artériels, des déprimés, des sujets en état d'anémie post-hémorragique.

III — APPLICATION DE LA PHONARTÉRIOGRAPHIE A L'ÉTUDE DE CERTAINES VARIATIONS PATHOLOGIQUES DE L'AUSCULTATION ARTÉRIELLE

(Pouls bondissant. — Pouls fémoral et double souffle crural. — Inscription des tons inframinimaux au cours de l'insuffisance aortique. — Extrasystolie).

Encouragés par les premiers résultats que nous avaient donnés nos recherches phonartériographiques nous nous sommes proposés d'étudier l'insuffisance aortique si riche en manifestations artérielles périphériques.

a) Pouls bondissant

La palpation du pouls des aortiques permet de sentir le choc systolique intense, presque en marteau d'eau. Les bruits cinglants de la troisième phase auscultatoire sont si importants que leur auscultation est parfois pénible et désagréable à l'oreille.

Quelle serait donc la manifestation graphique de ce pouls, ample, bondissant, dépressible de Corrigan ? Les figures VIII et IX offrent des exemples de la grande vibrance du pouls bondissant que caractérisent l'ampleur et la fréquence des ondes systoliques.

Observation Paul .. (Fig. VIII)

Le tracé a été pris à l'artère humérale.

On est frappé tout d'abord par la très grande amplitude des ondes rapides et fines. Dans aucun tracé

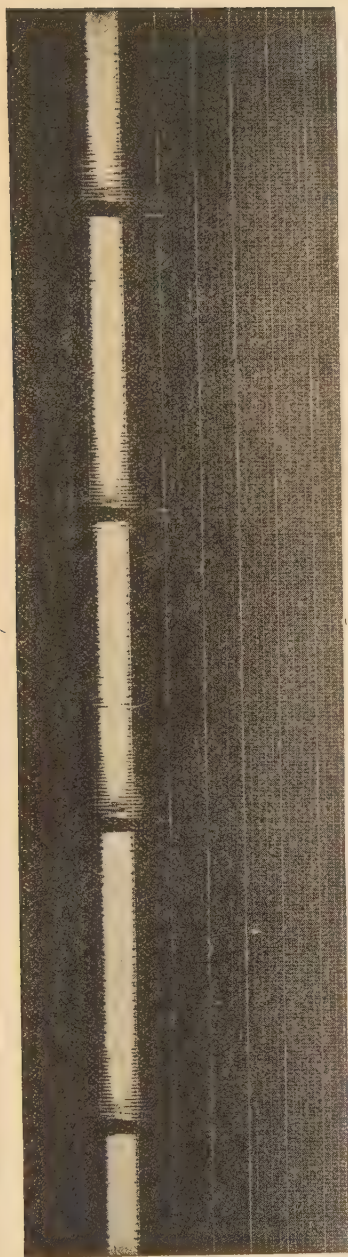


FIG. 8. — (Obs. Paul...). POULS BONDISSANT D'INSUFFISANCE AORTIQUE.

Artère humérale.

Ondes de grande ampleur, fréquentes, suivies d'ondes fines prolongées, de fréquence et d'ampleur bien moindres (souffle).

antérieur nous n'avions atteint cette amplitude ; la fréquence elle-même est exagérée, les ondes rapides n'arrivent pas à impressionner le papier et leur présence ne se révèle que par les fines dentelures de leur sommet. Un souffle nettement inscrit suit immédiatement le bruit systolique. Il est caractérisé par la présence d'ondes fines prolongées, de fréquence et d'ampleur bien moindres que celles du souffle systolique.

Une amplitude beaucoup plus exagérée du bruit systolique caractérise la vibrance du pouls bondissant dans la figure IX mais ce tracé est beaucoup plus intéressant à un autre titre : il enregistre le double souffle crural.

b) Doubles souffle crural

Le souffle intermittent crural de Duroziez s'observe non seulement au niveau de l'artère fémorale mais aussi de n'importe quelle grosse artère de l'économie (humérale, carotide). Or nous savons que l'on doit à un petit artifice auscultatoire l'apparition, du double souffle. Lorsqu'on incline le pavillon du stéthoscope vers la périphérie et que l'on exerce sur l'artère sous-jacente une pression suffisante mais pas trop forte, on perçoit un premier bruit bref et rude, suivi d'un autre plus doux comme un écho, lié vraisemblablement au retour vers le cœur du sang aspiré par la diastole et dont la vitesse est accrue par la béance des valvules sigmoïdes et par l'exagération de la différentielle.

Dans nos recherches nous posons notre microphone sur l'artère fémorale au niveau de l'arcade crurale ; puis le mettant en relation avec le haut-parleur nous faisons exercer une contre-pression légère par un

aide bienveillant. Ecoutant dans le haut-parleur, nous cherchons à obtenir une auscultation optima en faisant varier la pression sur le microphone.

Que perçoit-on lorsque les meilleures conditions ont été réalisées ? D'abord on entend un bruit sec ; immédiatement suivi d'un souffle intense, puis après un bref silence un souffle doux en écho. Le tout peut se traduire par l'onomatopée :

Tac-ffou,... fou.... Tac. ffou.... fou....

Cette contre-pression étant conservée on enregistre graphiquement le phénomène, les bruits sont toujours perçus dans le haut-parleur.

Les différents bruits sont inscrits avec netteté et l'importance de chacun est parfaitement signalée.

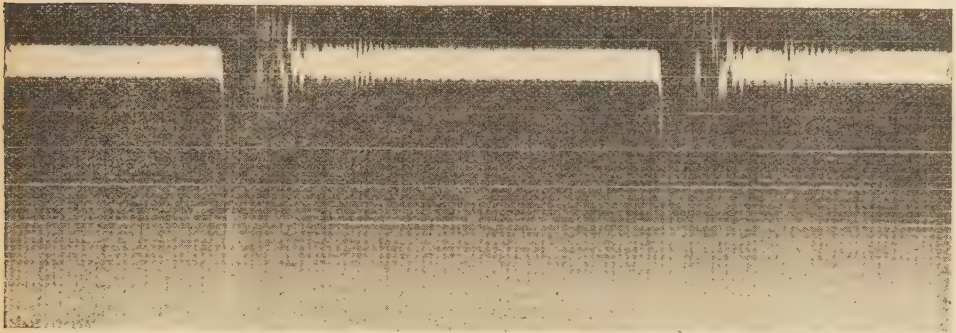


FIG. 9. — (Obs. Gil.). INSUFFISANCE AORTIQUE. DOUBLE SOUFFLE CRURAL. Ondes systoliques très amples et de haute tonalité. Premier souffle intense. Second souffle à ondes amorties, nettement différencié.

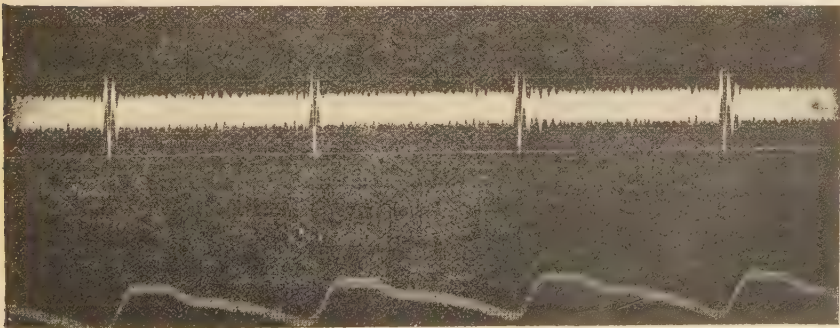


FIG. 10. — (Obs. Delb...). POULS FEMORAL A L'ARCADE. Sujet normal. Mx = 13. Mn = 9.

Observation Gil.... (Fig. IX).

Insuffisance aortique

Lès ondes systoliques d'aspect monstrueux sont nettement individualisées. D'une très grande amplitude (elles balaient tout le film) elles sont de plus caractérisées par leur très grande fréquence (on peut à peine les deviner à leur sommet). Ces ondes sont une illustration très évidente du pouls bondissant. Accolé à ce fuseau, un deuxième, d'ondes moins amples, mais aussi fréquentes, constitue le premier souffle. Ce souffle intense est la traduction graphique du passage de l'ondée sanguine, mue par la contraction systolique, à travers les parois artérielles comprimées par le microphone. Puis, fait suite un silence d'une durée de 14/100 de seconde caractérisé par un repos quasi-complet de la corde. De fines dentelures viennent de nouveau troubler le calme de la corde ; c'est l'inscription du deuxième souffle : il traduit le passage du sang aspiré par la diastole. Les ondes sont de faible amplitude et de fréquence basse, elles sont trapues et bien individualisées. Un nouveau calme suit ce souffle et précède l'apparition d'un nouveau bruit systolique. Craignant que cette inscription ne fut qu'un artefact nous avons enregistré le pouls fémoral à l'arcade chez un sujet normal.

Observation Delb.... (Fig. X)

Nous constatons d'abord une discrétion des bruits systoliques qui contraste avec l'ampleur des mêmes bruits chez les insuffisants aortiques. Aucun souffle ne s'inscrit après ce premier bruit, le repos de la corde est complet jusqu'à la pulsation suivante.

**c) Inscription des tons inframinimaux
dans l'insuffisance aortique**

Chez des hypotoniques, des anémiés et surtout chez les insuffisants aortiques, les tons sourds de la quatrième phase, sthéthoscopique peuvent être entendus à l'humérale jusqu'à la détente complète du brassard.

Lors de la prise de tension, on repère mal le minima ; les bruits artériels sourds sont prolongés jusqu'à zéro. Si on ausculte chez ces sujets l'artère humérale au pli du coude sans adjonction du brassard, on perçoit les bruits artériels. Le microphone lui-même les enregistre.

Observation Meil..... Fig. XI)

Artère humérale Mx = 15 Mn = ?

Insuffisance aortique

Lors de la prise de tension les tons artériels étaient perçus jusqu'à zéro. Le tracé a été pris sans aucune contrepression humérale. Trois petites ondes trapues marquent la systole : ces bruits sont de tonalité basse.



FIG. 11. -- (Obs. Meil...). INSCRIPTION DES TONS INFRAMINIMAUX.
Artère humérale.
Insuffisance aortique.
 $Mx = 15$, $Mn = 4$.
Tracé pris sans contre-pression.

d) Extrasystolie

Il nous a enfin été permis au cours de nos investigations d'étudier l'inscription graphique des bruits artériels dans l'extrasystolie.

Tel sujet émotif ou nerveux, tel autre, porteur de lésions définies du cœur mais tous parfaits observateurs de leur état, constatent qu'à l'occasion de palpitations exagérées ou de sensations de chocs intérieurs, ébranlant la poitrine, leur pouls qu'ils interrogent avec une évidente anxiété, subit des « ratées ». Après quelques pulsations régulières une plus faible mais aussi plus rapprochée de la précédente vient détruire leur régularité; un repos compensateur sépare cette contraction prématurée de la suivante. Parfois une pulsation semble faire complètement défaut. Le phonartériogramme nous renseignera-t-il sur cette extrasystolie ? Celui que nous publions est une illustration parfaite du phénomène.

Observation Santi... (fig. XII)

Artère humérale Mx = 16 Mn = 9

Arythmie extrasystolique

Le tracé a été pris à 15.

Nous avons pris simultanément l'artériogramme et le phonartériogramme, ainsi nous pouvons mieux juger des variations auscultatoires et mécaniques.

Nous avons sous les yeux six accidents artériels que nous étudierons séparément.

Dans le segment (1) de la figure XI nous voyons un premier accident qui est l'enregistrement graphique

d'une pulsation normale venue en son temps. Il est formé d'un premier fuseau formé de quatre ondes amples et rapides (bruit systolique) bientôt suivi d'un groupe de trois ou quatre ondes trapues qui traduisent la présence d'un léger souffle. Ce complexe correspond à une pulsation normale nettement enregistrée par l'artériogramme sous-jacent. Suivons cette inscription artériographique et nous voyons que prématurément s'est dessiné un petit soulèvement en dôme. La paroi artérielle a été faiblement sollicitée mais sur le tracé phonartériographique nous n'avons aucun indice de cette pulsation prématurée. Puis s'inscrit le repos compensateur, remarquable par le calme absolu de la corde, bientôt suivi d'une nouvelle contraction. On est frappé par l'ampleur qu'a revêtu l'inscription phonartériographique lors de cette systole régulière survenant après le repos compensateur. Du côté de l'artériogramme nous notons un soulèvement systolique beaucoup plus important que celui de la systole normale, du côté du phonartériogramme nous sommes frappés par l'intensité du phénomène. Le bruit systolique est formé d'un fuseau d'ondes démesurément grandes et rapides (tons cinglants presque musicaux) suivi d'un long fuseau d'ondes petites et épaisses qui traduisent l'existence d'un souffle important.

Comment peut-on interpréter cette intensité anormale des accidents ?

Pendant la longue période du repos compensateur le ventricule a pu se remplir complètement, puis la systole arrivant il a pu chasser vers la périphérie un bol sanguin plus important que pendant une systole nor-

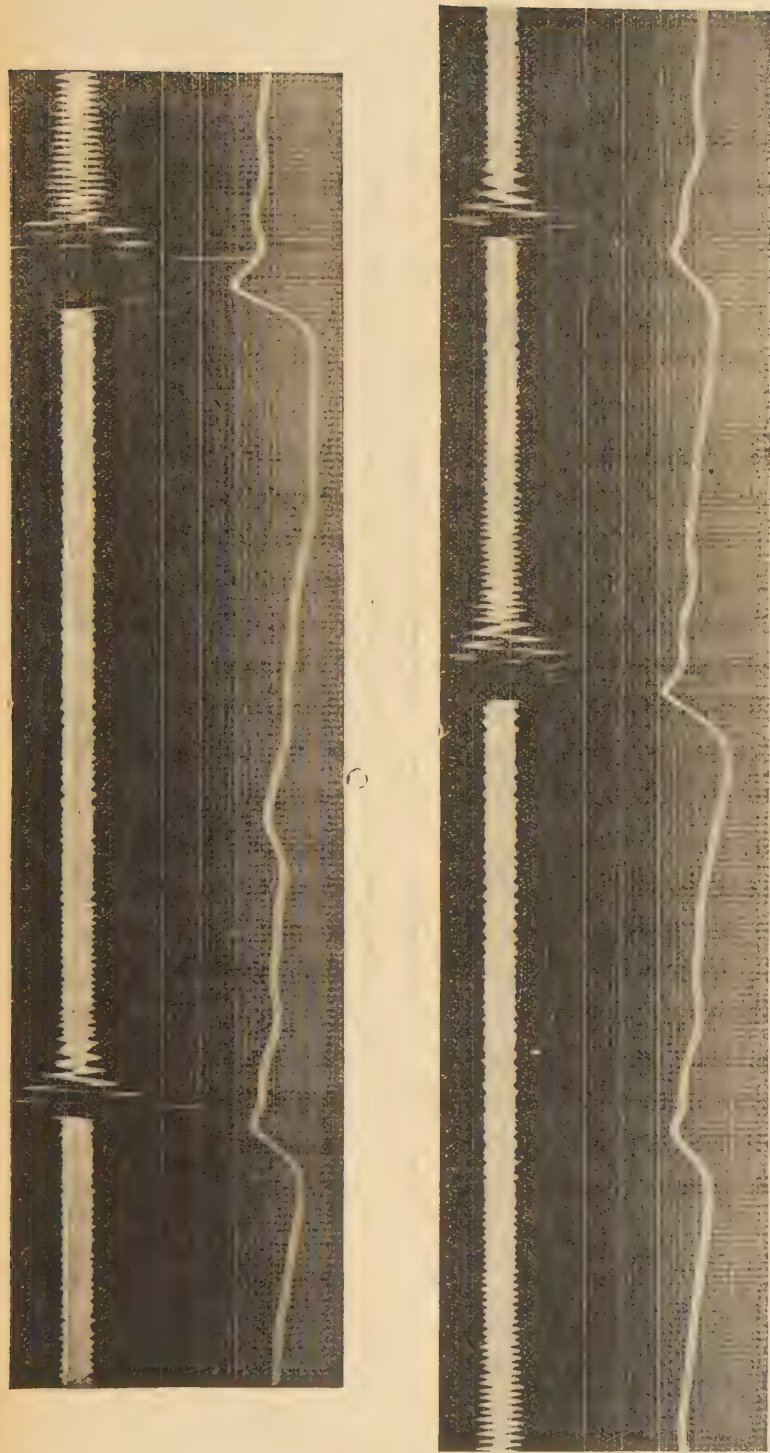


Fig. 12. — (Obs. Santi.), ARYTHME EXTRASYSTOLIQUE. PHONARTÉRIOGRAMME.

Artère humérale. Mx = 16, Mn = 9. Tracé pris à 15.

Silence artériel extrasystolique, bien que les extrasystoles soient inscrites par le style artériographique. Vibrance et fréquence intenses, tonalité élevée et durée accrue des ondes de la systole régulière qui suit le repos compensateur. Inscription d'un souffle artériel post-extrasystolique.

Le tracé inférieur continue directement le tracé supérieur. La section a été faite au milieu des ondes du souffle post-extrasystolique.

male. D'autre part, cette abondance de liquide poussé par une contraction plus énergique se traduit stéthocoustiquement par un bruit plus sec et plus vibrant ; quant au souffle, ne faut-il pas l'interpréter comme la traduction du passage du bol sanguin dans une artère qui a insuffisamment réagi et n'a pas achevé sa dilatation ?

Dans le segment 2, nous aurons la succession des mêmes phénomènes ; d'abord une extrasystole qui n'a aucune traduction graphique sur le phonartériogramme, puis suivant le repos compensateur, une pulsation caractérisée par la fréquence et la vibrance de ses ondes et le souffle post-extrasystolique. Enfin une systole venue en son temps se traduit par une inscription phonartériographique et mécanique en tout point semblable à celle que nous avons décrite en premier lieu.

Ainsi dans tout ce tracé on est frappé par le silence artériel extrasystolique, bien que les extrasystoles soient inscrites par le style artériographique, par la vibrance et la fréquence intenses, par la tonalité élevée et la durée accrue des ondes de la systole régulière qui suit le repos compensateur, par l'inscription d'un souffle artériel post-extrasystolique. De plus il est remarquable de constater la similitude morphologique des phénomènes phonartériographiques correspondant à un accident artériographique.

IV. L'AVENIR DE LA PHONARTERIOGRAPHIE

La phonartériographie nous apparaît comme une des principales méthodes permettant d'interroger le système artériel périphérique à côté de l'artériographie, de l'oscillométrie, et de la radiographie artérielle. En effet, toutes ces investigations sont venues jeter une lueur nouvelle dans l'étude physiologique et pathologique de l'influx sanguin dans les vaisseaux périphériques. Aucune de ces méthodes ne peut fournir à elle seule une indication suffisante, elles se complètent.

L'artériographie nous permet d'étudier l'amplitude de l'onde pulsatile et les différents types graphiques présentent une valeur diagnostique réelle (Exagération de l'onde dicrote dans la fièvre typhoïde. Hauteur anormale de la ligne d'ascension, crochet aigu et dicrotisme de l'insuffisance aortique. Plateau des athéromateux. Inégalité des accidents dans les diverses arythmies)

L'oscillométrie peut non seulement nous aider à mesurer la tension artérielle, mais encore à envisager les oscillations elles-mêmes, pour en préciser les caractères, et en comparer l'amplitude au niveau des différentes artères, dont on peut ainsi apprécier le débit circulatoire. Elle permet l'étude de la perméabilité artérielle, ses variations renseigneront donc sur l'intensité de la circulation dans le vaisseau exploré.

La radiographie artérielle peut révéler sans aucune préparation le degré de calcification des parois de vais-

seaux chez les athéromateux Depuis les travaux de SICARD et de ses élèves, elle a pris une importance séméiologique beaucoup plus grande, lorsqu'on la fait précéder d'une injection intra-artérielle de lipiodol. Au niveau des membres ischémiés par une artérite oblitérante on peut préciser par cette technique le point où le vaisseau cesse d'être perméable ; à ce niveau cesse l'ombre opaque produite par l'huile iodée.

La phonartériographie est capable d'objectiver et de renforcer certains phénomènes stéthacoustiques au cours d'états physiologiques ou pathologiques. Il serait intéressant de comparer par cette méthode les résultats obtenus ;

A) l'état physiologique

chez l'enfant

les différents types d'adultes

(femmes, hommes, hypotendus, hypertendus, anémiques)

les vieillards.

B) A l'état pathologique

a — dans les asystolies

b — dans les troubles du rythme (arythmies, alternance)

c) — dans les artérites

Maladie de Raynaud

Athérome

Arthérites oblitérantes

d — dans les anévrysmes et l'anévrysme artério-veineux

et d'étudier les variations du phonartériogramme sous

l'influence des divers tests pharmacodynamiques et cliniques.

- 1 — Réflexe oculo-cardiaque
- 2 — Epreuve à l'atropine
- 3 — Epreuve à l'adrénaline
- 4 — Epreuve du nitrite d'amyle
- 5 — Epreuve au tartrate d'ergotamine

Cette méthode permettrait de mettre en évidence le rôle du système neuro-végétatif sur la vaso-motricité artérielle.

CONCLUSION

Les enregistrements graphiques ont donné à la cardiologie une base objective. Tel sujet atteint de rhumatisme articulaire fruste présentait lors de la première consultation un dédoublement du second bruit, quelque temps après le voici revenu plus dyspnéique avec le souffle présystolique et le roulement diastolique ; tel autre, porteur d'une endocardite subaiguë voit ses signes stéthacoustiques changer à chaque nouvelle poussée. Comment le clinicien qui voit passer journellement un grand nombre de malades pourrait-il se rappeler ses auscultations précédentes ? Le film qu'il aura eu l'occasion d'enregistrer viendra au secours de sa mémoire défaillante. Il aura devant ses yeux les diverses constatations qu'il a pu faire et pourra ainsi juger de l'atténuation ou de l'aggravation des symptômes.

Nous avons eu l'occasion de voir évoluer une endocardite lente (forme Jaccoud-Osler).

Au début, un léger souffle systolique venait signaler l'atteinte cardiaque ; puis pendant la longue agonie qui devait durer plus d'une année, entrecoupée de quelques périodes de calme qui pouvaient faire espérer une guérison, nous eûmes l'occasion de faire de multiples enregistrements graphiques. La température pouvait devenir sub-normale, les symptômes s'atténuer, seuls les tracés demeuraient implacables, et révélaient à chaque prise une nouvelle aggravation.

Ainsi les enregistrements graphiques ont fait leur preuve dans la pathologie de l'appareil circulatoire central et il nous est permis d'espérer que la phonartériographie pourra prendre rang à côté de l'électrocardiographie et de la phonocardiographie pour compléter l'étude du système circulatoire périphérique. C'est une technique nouvelle d'étude, encore pauvre d'acquisition mais riche d'espoir. Elle est capable

a) d'objectiver et de renforcer certains phénomènes stéthacoustiques au cours d'états physiologiques ou pathologiques

b) d'en individualiser d'autres en rapport soit avec
— des conditions circulatoires spéciales (anémie, hyposthénie)

— des modifications des tuniques artérielles (athérome, anévrysmes).

Peut-être pourra-t-on départager par cette nouvelle méthode d'investigation la part qui revient au facteur liquidien ou au facteur solidien dans la constitution de certains syndromes artériels périphériques (maladies de Raynaud, Maladie de Weir-Mitchell.. Acrocyanose).

Vu et approuvé :
Montpellier, le 6 Déc. 1939

*Le Doyen de la Faculté
des Sciences de Montpellier :*
EUZIÈRE

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :
Montpellier, le 8 Déc. 1939

*Le Recteur
de l'Académie :*
PARISELLE

BIBLIOGRAPHIE

1. G. GIRAUD, H. BARATI et R. LOUBATIÈRES. — Phonartériographie. *Archives des maladies du cœur*. Juillet 1939, 43, page 669. N° 7
 2. G. GIRAUD et J. M. BERT. — Recherches cliniques sur l'abaissement apparent de l'index tensionnel diastolique auscultatoire dans la position d'hyperextension de l'avant-bras. *Archives des maladies du cœur*. Juin 1939, 36, page 556, N° 6.
 3. G. GIRAUD, H. BARATI et R. LOUBATIÈRES. — Phonartériographie. *Montpellier Médical*. Novembre 1939, 3^e série, Tome XVI, N° 5.
 4. G. GIRAUD et J. M. BERT. — De l'abaissement de l'index tensionnel diastolique auscultatoire par l'hyperextension de l'avant-bras. *Montpellier Médical*. Décembre 1939, 3^e série, Tome XVI, N° 6.
 5. Communication à l'Académie des sciences et des lettres de Montpellier. Novembre 1939.
-

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Etre suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je reste fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !

TABLE DES MATIÈRES

Introduction.....	9
1. — L'enregistrement phonartériographique à l'état normal.	11
2. — Applications de la phonartériographie à l'étude de certaines variations non pathologiques de l'auscultation artérielle.....	30
Abaissement apparent de l'index diastolique auscultatoire dans la position d'hyperextension de l'avant-bras sur le bras.....	30
3. — Applications de la phonartériographie à l'étude de certaines variations pathologiques de l'auscultation artérielle.....	42
4. — L'avenir de la phonartériographie..	53
5. — Conclusions.....	57
6. — Bibliographie.....	59
